



## فصل ۳

# نصب و راه‌اندازی یونیت هیتر

ترسیم پلان  
لوله‌کشی تهویه  
مطبوع

نصب و راه‌اندازی  
پخش‌کننده‌های  
تابشی

**نصب و راه‌اندازی  
یونیت هیتر**

نصب و راه‌اندازی  
فن‌کویل

پوشش نهایی  
موتورخانه تهویه  
مطبوع

## واحد یادگیری ۴

### نصب یونیت هیتر

جدول بودجه بندی زمان – محتوای واحد یادگیری

روز	زمان دقیقه/ ساعت	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
روز اول	۰/۵	مکان و نوع پخش کننده بحث کلاسی	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ نمایش فیلم	بحث کلاسی،	
	۰/۵	کاربرد یونیت هیتر	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ نمایش فیلم	بحث کلاسی، کار کلاسی	—
	۱	ساختمان یونیت هیتر	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	بحث کلاسی، کار کلاسی	پژوهش
	۲	روش انتخاب یونیت هیتر	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، کار کلاسی	—
	۲	نمایش یونیت هیتر در نقشه و یک پلان	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، کار کلاسی	—
	۲	روش نصب یونیت هیتر دیواری	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	بحث کلاسی، کار کلاسی	پژوهش

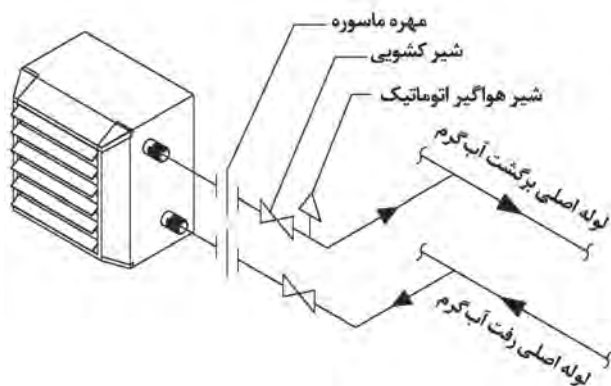
—	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستور کار	طبق جدول لیست لوازم و تجهیزات	کارگاه	ساخت تکیه‌گاه یونیت هیتر آب گرم	۶	روز دوم
—	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستور کار	طبق جدول لیست لوازم و تجهیزات	کارگاه	استقرار یونیت هیتر روی تکیه‌گاه	۱	
—	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	روش اتصال لوله‌های رفت و برگشت به یونیت هیتر	۱	روز سوم
—	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستور کار	طبق جدول لیست لوازم و تجهیزات	کارگاه	اتصال لوله رفت و برگشت به یونیت هیتر	۶	
—	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	تشریح مدارهای برق یونیت هیتر	۲	روز چهارم
—	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستور کار	طبق جدول لیست لوازم و تجهیزات	کارگاه	کار عملی آماده‌سازی سر سیم‌ها و اتصال آن به یونیت هیتر	۴	
ارزشیابی						۴	

## مقدمه

در کتاب پایه دهم با انواع دستگاه‌های پخش‌کننده گرما آشنا شدیم. یونیت هیتر یک نوع پخش‌کننده گرما است. در این پودمان یونیت هیتر (واحد گرم‌کننده) را مورد بررسی و تحلیل قرار می‌دهیم.

در بیان نکات اجرایی نصب یونیت هیتر، توجه کنید که در کتاب به یونیت هیتر

بخار نیز اشاره گردیده اما ملاک ما فقط نوع آب گرم است و از نقشه‌های ارائه شده در کتاب یا هر راهنمای نصب مربوط به برندی که شما در کارگاه در اختیار دارید می‌توانید استفاده کنید. بنابراین مطالب کتاب شما را در ارائه مطالب به هنرجو محدود نمی‌نماید.



نقشه جزئیات نصب یونیت هیتر آبگرم

نقشه‌های ارائه شده برای ساخت تکیه‌گاه یونیت هیتر موارد متداولی است که در بازار ساخته و نصب می‌گردد همان‌طور که می‌دانید اندازه یونیت‌ها با توجه به ظرفیت آنها متفاوت است لذا در کتاب یک نمونه از نقشه ساخت تکیه‌گاه ارائه شده که شما باید با توجه به نوع و نمونه موجود در کارگاه این نقشه را از هنرجویان بخواهید تغییر داده و سپس به ساخت آن اقدام نمایند. این عمل به تقویت حافظه و قوه تجزیه و تحلیل هنرجویان کمک زیادی خواهد کرد.

### ارزشیابی تکوینی ساخت تکیه‌گاه یونیت هیتر آب گرم

ردیف	طرح فعالیت	بالا تر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- انتخاب ابزار و تجهیزات		
			۲- برآورد مواد اولیه پروفیل تکیه‌گاه و ثبت در جدول		
			۳- برش قطعات طبق نقشه استاندارد		
۲	ساخت پایه		۱- جوشکاری طبق نقشه		
			۲- کنترل ابعادی پایه تولیدی طبق جدول		
			۳- مساوی بودن قطرها و صحت مونتاژ و عمود بودن صفحات سوراخ‌دار		
۳	نصب پایه روی دیوار		۱- عدم ارتعاش پایه و محکم بودن پایه و صحت نصب رول بولت		
			۲- تراز بودن پایه		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، استفاده از دستکش، ماسک تنفسی و عینک مناسب		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار		
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۷	پایه‌سازی ۵S در محیط کار		سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط		
جمع نمره					

### ارزشیابی تکوینی استقرار یونیت هیتر روی تکیه‌گاه

ردیف	طرح فعالیت	بالا تر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	انتخاب تجهیزات		۱- انتخاب بالا بر		
			۲- انتخاب زنجیر یا تسمه		
۲	استقرار یونیت هیتر روی تکیه‌گاه		۱- اتصال زنجیر یا تسمه		
			۲- رعایت فواصل نصب		
			۳- تراز بودن یونیت هیتر		
			۴- تشخیص صحیح رفت و برگشت به یونیت هیتر		
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، استفاده از دستکش، کفش کار، لباس کار، نردبان دو طرفه		
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۵	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۶	پیاپی سازی SS در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		
جمع نمره					

### ارزشیابی تکوینی اتصال لوله‌های رفت و برگشت به یونیت هیتر و نصب شیر هواگیری

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- انتخاب ابزار و تجهیزات		
			۲- تکمیل جدول برآورد اتصالاتها به‌طور صحیح		
۲	مدار بندی		۱- اجرای مدار طبق نقشه استاندارد		
			۲- آب‌بندی مدار		
			۳- انتخاب بهترین و مناسب‌ترین مسیر برای مدار رفت و برگشت		
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، استفاده از دستکش، کفش کار، لباس کار		
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار		
۵	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۶	پایه‌سازی ۵s در محیط کار		سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط		
جمع نمره					



## ارزشیابی تکوینی آماده‌سازی سرسیم‌ها و اتصال آن به یونیت هیتر

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- انتخاب ابزار و تجهیزات		
۲	سرسیم‌بندی موتور		۱- عبور کابل از مسیر صحیح و مناسب ۲- صحت سرسیم‌بندی		
۳	سرسیم‌بندی کلید سلکتوری		۱- نصب صحیح و مناسب کلید ۲- عبور کابل از مسیر صحیح و مناسب ۳- صحت سرسیم‌بندی		
۴	سرسیم‌بندی ترموستات		۱- نصب ترموستات در بهترین مکان در دسترس ۲- عبور کابل از مسیر صحیح و مناسب ۳- صحت سرسیم‌بندی		
۵	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، استفاده از دستکش، کفش کار و لباس کار		
۶	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار		
۷	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۸	پیاده‌سازی ۵S در محیط کار		سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط		
جمع نمره					

### ارزشیابی شایستگی نصب یونیت هیتر

<p><b>شرح کار:</b> نصب صحیح یونیت هیتر آماده‌سازی و اتصال سرلوله‌های رفت و برگشت اتصال کابل دستگاه</p>			
<p><b>استاندارد عملکرد:</b> نصب یونیت هیتر به صورت محکم، تراز و آب بند برابر نقشه <b>شاخص‌ها:</b> - ساخت تکیه‌گاه و استقرار یونیت هیتر با توجه به نوع یونیت هیتر - آماده‌سازی لوله‌های رابط رفت و برگشت و اتصال آن برابر دستورالعمل - آماده‌سازی و اتصال کابل دستگاه برابر دستورالعمل</p>			
<p><b>شرایط انجام کار:</b> کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۸ × ۱۲ متر دارای تهویه کافی، وجود دو سر لوله آب گرم رفت و برگشت، پیش‌بینی محل نصب بر روی دیوار یا سقف به همراه نقشه نصب یونیت هیتر به ظرفیت ۱۰۰ kcal/hr زمان: ۴ ساعت</p>			
<p><b>ابزار و تجهیزات:</b> نقشه کار دستورالعمل سازنده - یونیت هیتر - رکتی فایر جوشکاری - سنگ فرز - ماسک و عینک جوشکاری - تراز - متر - ابزار لوله‌کشی فولادی یا پلیمری - دریل - مته آهنی و الماسه - نقشه اجرایی - مواد آب‌بندی - تله بخار - فازمتر - انبردست - چهارپایه - داربست</p>			
<p><b>معیار شایستگی</b></p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	استقرار یونیت هیتر	۱	
۲	اتصال لوله‌های رفت و برگشت به دستگاه	۲	
۳	اتصال دستگاه به برق	۲	
	<p><b>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:</b> ۱- درستکاری و کسب حلال انجام کارهای شغلی به‌طور احسن، کامل و بر مبنای درستکاری ۲- به‌کارگیری لباس کار، عینک، ماسک، دستکش و کفش ایمنی ۳- رعایت اصول ایمنی فردی و دستگاه ۴- صرفه‌جویی و دقت در انجام کار ۵- جمع‌آوری ضایعات و دفع بهداشتی آن</p>	۲	
<p><b>میانگین نمرات</b></p>			
<p>*حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.</p>			

## واحد یادگیری ۵

### راه اندازی و عیب یابی یونیت هیتر

**جدول بودجه بندی زمان – محتوای واحد یادگیری راه اندازی و عیب یابی یونیت هیتر**

کار در منزل	کار کلاسی	روش تدریس	ابزار	مکان	موضوع	زمان دقیقه / ساعت	
	بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ نمایش فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	ساختمان یونیت هیتر	۱	روز اول
—	بحث کلاسی، کار کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ نمایش فیلم	کتاب، پوستر، . با دیتا پروژکتور	کلاس	سرویس و راه اندازی یونیت هیتر	۱	
—	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستور کار	طبق جدول لیست لوازم و تجهیزات	کارگاه	دمونتاژ و مونتاژ یونیت هیتر	۶	
پژوهش	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	باز کردن شیر فلکه رفت و برگشت و کنترل شیر هواگیری یونیت هیتر	۴	روز دوم
—	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستور کار	طبق جدول لیست لوازم و تجهیزات	کارگاه	راه اندازی موتور یونیت هیتر اندازه گیری میزان شدت جریان و تنظیم دمپر	۴	

—	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	بازدید یونیت هیتر	۲	روز سوم
—	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	عیب یابی مدار برقی یونیت هیتر	۲	
—	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستور کار	طبق جدول لیست لوازم و تجهیزات	کارگاه	عیب یابی مدار برقی یونیت هیتر	۴	
ارزشیابی						۸	روز چهارم

## شیرها

همان‌طور که می‌دانید شیرها در تأسیسات با اهداف متفاوت نصب می‌شوند. یکی از کاربردهای شیر مسدود کردن مسیر سیال است. همچنین کنترل دبی یکی از اهداف دیگر شیرها می‌باشد. با توجه به اینکه دستگاه‌ها در زمان سرویس و تعمیر باید باز و از شبکه لوله‌کشی جدا شوند، در محل ورود و خروج دستگاه باید شیر قطع و وصل نصب شود. در محل ورودی و خروجی دستگاه باید یک شیر کشویی نصب شود.



شیر کشویی

توضیحات	علامت	شرح
GATE VALVE		شیر کشویی

شماتیک شیر کشویی

## AIRVENT شیر هواگیری

در زمان آب اندازی اولیه یا هر زمانی که آب سیستم تخلیه شده و مجدد آب اندازی می شود هوا به شبکه لوله کشی نفوذ می کند وجود هوا از گردش آب در سیستم لوله کشی جلوگیری می کند لذا برای کار کرد درست دستگاهها باید هوا را از سیستم لوله کشی و دستگاههای متصل به آن خارج کرد برای این منظور از شیر هواگیری استفاده می شود. شیر هواگیری در قسمت بالای لوله خروجی (برگشت) دستگاه نصب می شود این شیرها معمولاً از نوع برنجی می باشند شیرهای هواگیری ممکن است به صورت دستی یا خودکار عمل کنند. در زیر چند نمونه از شیرهای هواگیری خودکار نشان داده شده است.



انواع شیر تخلیه هوا

توضیحات	علامت	شرح
MANUAL AIR VENT		شیر هواگیری دستی
AUTOMATIC AIR VENT		شیر هواگیری خودکار

شماتیک شیر تخلیه هوا

## تله بخار در یونیت هیترهای بخار

تله بخار شیر خودکاری است که می تواند بخار را از کندانسیت یا سایر سیالات تشخیص دهد. و هوا یا گازهای غیرقابل تقطیر را به نقطه خروج هدایت کند. بخار پس از انتقال گرمای نهان تبخیر خود در تجهیزات به کندانس یا چگالیده تبدیل می شود. ممکن است گاهی اوقات بخشی از بخار زنده قبل از کندانس شدن

از یونیت هیتر خارج شود. وظیفه تله بخار جلوگیری از خروج بخار زنده است. بنابراین تله بخار آخرین نقطه حضور بخار زنده است. سیال خروجی از تله بخار به صورت مایع می‌باشد که در اثر دفع حرارت از بخار تشکیل شده است. اگرچه کندانس دارای مقداری حرارت است ولی اگر برای استفاده از این حرارت، کندانس داخل یونیت هیتر باقی بماند سطح انتقال حرارت را کاهش خواهد داد. علاوه بر این باعث حبس شدن هوا در داخل کندانس می‌گردد. همچنین وجود گازهای غیرقابل تقطیر مانند CO<sub>2</sub> موجب خوردگی یونیت هیتر می‌شوند. بازیافت حرارت از کندانس فقط برای مواردی معمول است که کندانس به دیگ بخار بازنگردد. بخار در خط اصلی و انشعابات بسیار سریع حرکت می‌کند، بنابراین وقتی کندانس در نقطه‌ای جمع شود که در آن بخار بتواند مقداری از آن را با خود حمل کند، به دلیل وقوع ضربه قوچ احتمال دارد خرابی‌های جدی به بار آورد. بنابراین تله بخار باید تمام کندانس را با هوا و گازهای غیرقابل تقطیری که ممکن است در سیستم وجود داشته باشد همراه با اندکی بخار زنده دفع کند.

#### انواع تله بخار:

- **تله بخار مکانیکی:** مبنای عملکرد آنها براساس اختلاف چگالی آب و بخار است. تله بخار فلوتری و تله بخار سطلی معکوس از این دسته‌اند.
- **تله بخار ترمودینامیکی:** مبنای کار آنها براساس سرعت بالای بخار و همچنین چگالی بیشتر آب به بخار است. تله بخار دیسکی از این دسته‌اند.
- **تله بخار ترموستاتیکی:** مبنای کار آنها براساس اختلاف دمای بخار و کندانس است. تله بخار ویفری و تله بخار بی‌متالیک از این دسته‌اند.

		
		
تله بخار ترمودینامیکی	تله بخار بی‌متالیک	تله بخار فلوتری

انواع تله بخار

## کنترل سالم بودن سیم پیچ الکتروموتور

برای آزمایش سالم بودن یا خرابی و اصطلاحاً سوختگی الکتروموتور با استفاده از یک دستگاه مولتی متر و کنترل اهم و اندازه گیری مقدار مقاومت موتور می توان از سالم یا معیوب بودن موتور مطلع شد. قبل از استفاده از مولتی متر باید با بعضی از کمیت ها آشنا شویم.

### جدول کمیت های مولتی متر

حرف	معرف	واحد
A	شدت جریان	آمپر
V	اختلاف پتانسیل یا ولتاژ مدار	ولت
نماد $\Omega$	مقاومت	اهم

دستگاه های اهم متر، آمپر متر یا آوومتر در اشکال مختلف در بازار وجود دارند. این دستگاه ها ممکن است آنالوگ (عقره ای) یا دیجیتال باشند. امروزه نوع دیجیتال نسبت به نوع آنالوگ بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد. زیرا دارای طول عمر بیشتر است و از دقت بالاتری برخوردار می باشد.

		
دستگاه فوق آوومتر عقره ایی یا آنالوگ را نشان می دهد این دستگاه دارای یک کلید سلکتوری بوده که با چرخاندن آن می توان در رنج های مختلف اهم، ولتاژ مستقیم و متناوب را اندازه گیری کرد.	با استفاده از آوومتر دیجیتالی می توان کمیت های مورد نظر (اهم، ولت و شدت جریان) را با استفاده از کلید سلکتوری در رنج های مختلف انتخاب و اندازه گرفت.	این دستگاه آوومتر انبری دیجیتالی را نشان می دهد برای اندازه گیری مقدار جریان عبوری از یک سیم بدون قطع کردن سیم می توان شدت جریان برحسب آمپر را اندازه گرفت.

### انواع آوومتر

## روش کار با مولتی‌متر دیجیتال و آنالوگ

برای اندازه‌گیری شدت جریان عبوری مولتی‌متر روی یک خط (سیم فاز یا نول) موتور به صورت سری و به منظور اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل یا ولتاژ به صورت موازی بین دو نقطه از مدار قرار می‌گیرد.

### مولتی‌متر دیجیتالی

مولتی‌متر نوع دیجیتالی دارای یک صفحه نمایش به منظور نشان دادن مقادیر عددی کمیت‌های مورد اندازه‌گیری می‌باشد. برای اندازه‌گیری مقدار مقاومت اهمی، پس از انتخاب رنج مربوط به مقاومت، سیم‌ها (پروپ‌ها) را به دو سر مقاومت وصل کرده و مقدار اندازه‌گیری شده را می‌خوانیم.

■ هنگامی که از رنج‌های غیر اتوماتیک استفاده می‌کنیم برای محافظت از آن باید ابتدا بیشترین ضریب رنج را انتخاب کنیم.

■ محل اتصال پروپ‌ها را شناسایی کرده و هر کدام را در محل سوکت‌های COM و اهم قرار دهید. ابتدا بالاترین رنج مقیاس را انتخاب کنید ( $R \times 1000$ ).

■ کلید سلکتوری دستگاه را روی کمیت مورد نظر تنظیم کنید.

■ قسمت فلزی یکی از پروپ‌ها را بر روی یک نقطه از بدنه موتور الکتریکی اتصال داده و پروپ دیگر را به هر کدام از سر سیم‌های خروجی از موتور وصل کنید. هنگام آزمایش دقت کنید که بدن شما با قسمت‌های فلزی موتور تحت آزمایش یا قسمت فلزی دو سر سیم رابط مولتی‌متر تماس نداشته باشد. مقاومت بدن آزمایش را به خطا می‌اندازد.

■ اعداد نشان داده شده روی صفحه دیجیتال را قرائت کنید.

■ اگر رنج دستگاه زیاد است رنج پایین‌تری انتخاب و اندازه‌گیری را تکرار کنید. اگر دقت اندازه‌گیری کافی نبود ضریب سلکتور را کاهش می‌دهیم.

■ اگر مقدار کمیت مورد نظر بیشتر از ضریب کلید سلکتور باشد صدای بوق به نشانه اضافه بار بلند خواهد شد و حروف <sup>1</sup>OL روی صفحه نمایش نشان داده خواهد شد این علامت به معنای اضافه بار می‌باشد.

■ هنگام اندازه‌گیری مقاومت جریان برق را قطع کنید چون ممکن است به این وسیله آسیب برسد.

■ دستگاه اهم‌متر باید همیشه مقدار مقاومتی در محدوده مگا اهم را نشان دهد. بعضی اوقات مقدار مقاومت به چند صد هزار اهم نیز می‌رسد. اما هر چه مقاومت بیشتر باشد بهتر است. مقاومت زیر ۵۰۰ کیلو اهم بین هر یک از سر سیم‌های موتور با بدنه دستگاه نشان‌دهنده سوخته بودن سیم پیچ و اتصال آن با بدنه است.



## مولتی متر آنالوگ

- مولتی مترهای عقربه‌ای دارای یک صفحه و عقربه به منظور نشان دادن مقادیر اندازه‌گیری شده می‌باشد
- تا حد ممکن باید سوزن عقربه را روی نقطه صفر تنظیم کنیم. به عبارتی دستگاه قبل از استفاده باید کالیبره شود.
  - محل اتصال پراب‌ها را شناسایی کرده و هر کدام را در محل مخصوص قرار دهید.
  - کلید سلکتوری دستگاه را روی کمیت مورد نظر تنظیم کنید.
  - قسمت فلزی یکی از پراب‌ها را بر روی یک نقطه از بدنه موتورالکتریکی اتصال دهید و پراب دیگر را به هر کدام از سر سیم‌های خروجی از موتور وصل کنید.
  - اعداد مقابل عقربه را قرائت کنید.
  - هنگام اندازه‌گیری مقاومت جریان برق را قطع کنید چون ممکن است به این وسیله آسیب برسد.
  - برخی از مولتی مترها فقط می‌توانند، جریان DC را اندازه‌گیری کنند. در این مولتی مترها کنار عبارات مربوط به جریان (mA) و (A) علامت جریان مستقیم (—) قرار دارد و در برخی مولتی مترها که علاوه بر جریان مستقیم، جریان متناوب را نیز اندازه‌گیری می‌کنند، در کنار علامت جریان مستقیم، علامت جریان متناوب (~) نیز دیده می‌شود.

بسیاری از مولتی مترهای دیجیتال امکان تنظیم نقطه صفر را ندارند و مرحله تنظیم کردن نقطه صفر در این مولتی مترها بی‌معنا است.

نکته



اندازه‌گیری مقاومت اهمی موتور یونیت هیتر

### ارزشیابی تکوینی دمونتاژ و مونتاژ یونیت هیتر

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		انتخاب ابزار و تجهیزات		
۲	دمونتاژ یونیت هیتر		۱- شناخت اجزا و صحت ثبت نام اجزا در جدول		
			۲- شمارش ردیف کوپل		
			۳- رسوب‌زدایی کوپل		
			۴- صحت کار با شانه فین		
			۵- روانکاری و روغن کاری		
۳	مونتاژ یونیت هیتر		۱- انتخاب ابزارها به شیوه درست و شیوه درست کار با ابزار		
			۲- تست با فشار ۱۰ بار		
			۳- مونتاژ صحیح یونیت هیتر		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، استفاده از دستکش، کفش کار، لباس کار		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار		
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۷	پیاپیاده‌سازی ۵s در محیط کار		سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط		
جمع نمره					

## ارزشیابی تکوینی باز کردن شیر فلکه رفت و برگشت و کنترل شیر هواگیری

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	بازکردن مسیر جریان آب		۱- بازکردن شیر فلکه رفت		
			۲- بازکردن شیر فلکه برگشت		
۲	کنترل مسیر		۱- کنترل نشستی		
			۲- کنترل شیر هواگیری		
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، استفاده از دستکش، کفش کار و لباس کار		
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۵	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۶	پایه سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندار دسازی - انضباط		
جمع نمره					

### ارزشیابی تکوینی اندازه‌گیری شدت جریان و تنظیم دمپر

ردیف	طرح فعالیت	بالا‌تر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- انتخاب لوازم و تجهیزات		
			۲- روان بودن تیغه دمپر		
۲	کنترل شدت جریان و ولتاژ		۱- اندازه‌گیری شدت جریان و مقایسه با پلاک موتور		
			۲- اندازه‌گیری ولتاژ و مقایسه با پلاک موتور		
۳	کنترل جهت وزش و تنظیم دمپر		۱- صحت جهت چرخش موتور		
			۲- تنظیم دمپر		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، استفاده از دستکش، کفش کار و لباس کار		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار		
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۷	پیاده‌سازی ۵S در محیط کار		سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط		
جمع نمره					

در طرح ارزشیابی زیر در ستون نمره قابل قبول از کلمه کنترل استفاده شده به این مفهوم که با کنترل پارامتر فوق عیب مدار را پیدا و سپس به رفع آن اقدام نماید.

### ارزشیابی تکوینی عیب یابی مدار یونیت هیتر

ردیف	طرح فعالیت	بالا تر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	عیب یابی مدار الکتریکی		۱- کنترل صحت عملکرد ترموستات		
			۲- کنترل فیوز		
			۳- کنترل مدار سیم کشی		
			۴- کنترل صحت موتور		
۲	عیب یابی مدار مکانیکی		۱- کنترل جهت پرتاب هوا		
			۲- کنترل اتصال ورود و خروج		
			۳- کنترل صحت جریان آب		
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، استفاده از دستکش، کفش کار و لباس کار		
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۵	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۶	پایه سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		
جمع نمره					

### ارزشیابی شایستگی راه‌اندازی یونیت هیتر

<p><b>شرح کار:</b> کنترل جهت حرکت پروانه موتور هواگیری تنظیم دریچه کنترل شدت جریان دستگاه</p>			
<p><b>استاندارد عملکرد:</b> راه‌اندازی یونیت هیتر با رعایت نکات فنی و ایمنی و با توجه به دستورالعمل‌های سازنده <b>شاخص‌ها:</b> تمیز کردن پره‌ها (کنترل جهت حرکت فن) با توجه به نوع یونیت هیتر باز کردن شیرها و هواگیری برابر راهنمای راه‌اندازی تنظیم دمپر هوا برابر راهنمای راه‌اندازی اندازه‌گیری شدت جریان با توجه به پلاک موتور <b>شرایط انجام کار:</b> کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۸ × ۱۲ متر دارای تهویه کافی، یک یونیت هیتر نصب شده سقفی یا دیواری با آب گرم زمان: ۲ ساعت <b>ابزار و تجهیزات:</b> نقشه کار دستورالعمل سازنده - آچار فرانسه - آچار لوله‌گیر - فازمتر - انبردست - سیم‌چین - سیم‌لخت‌کن - آچار تخت - آچار بکس - آوومتر - آچار آلن</p>			
<b>معیار شایستگی</b>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	سرویس یونیت هیتر	۱	
۲	باز کردن شیر فلکه و هواگیری	۱	
۳	راه‌اندازی یونیت هیتر	۲	
	<p><b>شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:</b> ۱- شناسایی نیاز برای بهبود فردی ۲- به کارگیری لباس کار، عینک، ماسک، دستکش و کفش ایمنی ۳- رعایت اصول ایمنی فردی و دستگاه ۴- تمیز کردن محیط کار</p>	۲	
<b>میانگین نمرات</b>			
*حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.			